

『モニタ開発と販売戦略』 医療用ディスプレイモニタ Dome のご紹介

株式会社エルクコーポレーション
営業統括本部 医療情報システム推進部
市場開発担当 赤木 信裕

1. Dome ディスプレイのイノベーション

ドームブランドは、10 年以上にわたりこの市場に革新をもたらしています。ドームブランドは PACS 市場に多くの新機軸を打ち出し、長年 PACS の代名詞となってきました。1999 年に世界初のフラットパネルディスプレイ用の DICOM 校正システムを導入しました。2000 年には、市場初の 3 メガピクセルのグレースケールのフラットパネルディスプレイを発売。2001 年にドームは、世界最初の 5 メガピクセルのグレースケールのフラットパネルを導入し、2004 年には世界最初となる液晶ディスプレイを使用したマンモグラフィの FDA 510(k) 認可を取得しました。

2008 年にサージカルディスプレイのメーカーである NDS サージカルイメージング社(米国カリフォルニア州サンノゼ)は、ドームイメージングシステム社を買収し、放射線画像表示の分野だけでなく、サージカルイメージングを含めた医療画像全体の市場ニーズを的確に捉えて、革新を起こし続けています。NDS サージカルイメージング社は、ドームブランドの診断および臨床ディスプレイを製造することにより、この強力な画像処理ニーズに対応します。



PACS モニタに革新をもたらすドームディスプレイ

2. Dome ディスプレイの実績

ドームイメージングシステムと NDS サージカルイメージング社は、医療だけに特化したディスプレイ開発を進めてきた、業界でもきわめて稀なモニターメーカーです。ドームは、放射線画像表示のニーズを理解し、多くのイメージングシステム市場へ品質と信頼性の高い技術を提供するための実績を持っています。ド

ムが販売した医療用高精細ディスプレイは既に 200,000 パネルを超えています。しかも 7~8 年前に販売したドームディスプレイが、現在まで世界の医療現場で稼働し続けています。

ドームディスプレイ E シリーズは、出荷時に正確なパネル特性と全ての輝度に対する 256 ステップグレースケールのキャリブレーションデータをモニタ内部に記録して出荷しています。このため、医療機関では設置時からその寿命が尽きるまで長期間にわたり品質の高い DICOM キャリブレーション状態を特別なキャリブレーション作業なしに提供し続けます。特筆すべきは、この独自の技術により実際に販売から 7~8 年稼働したディスプレイであっても DICOM の自動校正機能によって今も忠実に DICOM Part14 の GSDF を保持し続けており、画像診断の診療において全く問題なく使われ続けているということです。

ドームディスプレイの世界各地域でのシェアは、米国において 30%、ユーロでは 25%、オセアニア 60%で、近年 PACS 導入が進む中国においても、すでに 33% のシェアを獲得しており、そのシェアは全世界に及びます。日本国内では、2009 年 7 月に NDS サージカルイメージング社と株式会社エルクコーポレーションが、ドームディスプレイに関する日本国内での独占的販売契約を締結し、ドームディスプレイの世界初のエクススクルーシブディーラーとして販売を開始しました。

エルクコーポレーションは、昭和 28 年の創業以来、X 線フィルムや自動現像機などで、医療機関の画像診断業務に貢献してきました。撮影装置のデジタル化が進む今日では CR、DR などのデジタル撮影装置やイメージャーなど放射線画像分野のシステムと消耗品販売にて、放射線画像診断市場のお客様に製品とサービスを提供しております。また近年では、フィルムレス PACS や我々が 3D PACS と呼ぶ配信型 3 次元画像処理サーバ、また循環器動画ネットワークシステムの販売を通して、院内のフィルムレス運用のためのインフラ構築と運用管理をサポートしております。さらに今回新たに、医療機関のフィルムレスをサポートする製品として、医療用ディスプレイモニタの市場にドームディスプレイ製品の提供を開始いたしました。

3. Dome ディスプレイの新たな取組み

2010年9月NDSsiは、既存のE3c High Bright (3メガピクセルカラー)のファミリーにドームE2c (2メガピクセルカラー)ディスプレイの新しいバージョンを加えました。新しく発売されたドームE2c High Brightは、PACSワークステーションでのモノクロ・カラー画像表示、モダリティのレビュー、および外科手術、または、ER、およびICUでのマルチモダリティの臨床環境に最適です。ドームE2cHBは、高輝度バックライト技術を持ち、完全に自動化された連続的なDICOMキャリブレーションを提供しています。ドームHigh Brightカラーシリーズは、放射線科医が単一のディスプレイでカラーとグレースケールの両方を最適に表示することができる優れたディスプレイです。

またRSNA2010で発表されたS10は、10メガピクセルのグレースケールディスプレイで、乳腺X線画像の認定医にマンモグラフィスクリーニングの実質的な便益を提供します。解像度4096×2560 (10メガピクセル)の広いエリアは、2枚の完全な5メガピクセルのマンモグラフィスクリーニングの画像をベゼルの介入なしに、理想的な2 on 1で表示可能です。その結果、マンモグラフィのワークフローを効率化し、最適化された診断ワークフローにより高度で完全な医療可視化システムを臨床診断機能に役立てることができます。



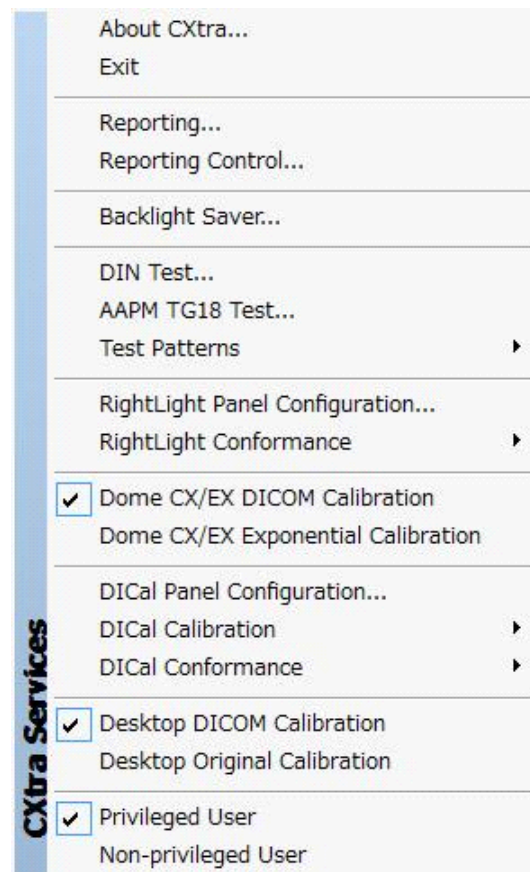
10MP Diagnostic Grayscale Display Dome S10

4. Dome ディスプレイの革新的機能

■ドームCXtraソフトウェア

ドームCXtraは医用画像表示用モニタに一貫性のある画像品質と安定したディスプレイ保守管理に共通のフレームワークを用いて、診断端末に機能追加するためのソフトウェアソリューションです。ドームEシリーズディスプレイは、“Right Light”技術による正確で完全なDICOM校正を実現しています。この自動化されたDICOMキャリブレーションを実現するためにドームの全製品に付属するのが、CXtraソフトウェアです。ドームCXtraは、ドームラインナップで使用する普遍的な

品質保証のソフトウェアです。ドームCXtraでは、DICOM規格に準拠して管理されたディスプレイを監視することができます。また同時に、AAPMのTG18とDINの表示品質の一貫性をチェックする厳しい基準のディスプレイ性能を検証するためのテストパターンを用意しております。もちろんこれは日本国内の「医用画像表示用モニタの品質管理に関するガイドライン」JESRA X-0093*A-2010の品質管理のツールとして適応できるものです。加えてドームが提供するCXtraのリモート監視およびレポート作成機能は、一般的なユーザーや、QA担当者が簡単に評価し、医療用画像QA環境を管理するために適合状態を追跡することができます。加えてドームCXtraは、簡単かつ完璧に、Windows™のシステムトレイに状況を示すアイコンを表示させることのできるソフトウェアです。もしディスプレイのシステムパラメータに一つでも問題が発生したときには、エンドユーザーがそれに直ぐ気がついて問題を解決することができるためです。この警告は離れた場所で監視しているドームDash Board™ソフトウェアでもモニタされています。ドームCXtraソフトウェアは、すべてのドームのディスプレイに追加料金なしで含まれています。CXtraソフトウェアの革新的なアーキテクチャは、ドームディスプレイの品質保証を実行する機能をどなたにも提供します。



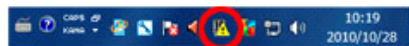
CXtraソフトウェアのメニュー画面

CXtraのステータス基準

- ・Green: 正常動作中
- ・Yellow: システムチェックが必要な状況
- ・Red: システムエラー・システムチェックが必要な状況



・Green: 順調稼働

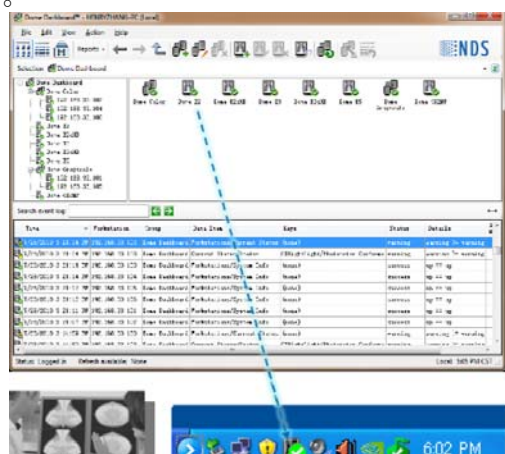


・Yellow: 警告マーク

CXtra ソフトウェアのステータス基準

■ドーム Dash Board™ソフトウェア

ドーム Dash Board™は、NDS サージカルイメージング社が提供する、ドームディスプレイをネットワーク監視と遠隔コントロールするためのオプションツールです。これは医療情報システムの管理者が、放射線読影室から外来診察室、インターベンションルームやナースステーションに至る医療現場のドームディスプレイのパフォーマンスを一元管理し、監視するように設計されたコンソールアプリケーションです。具体的には PACS 環境で、ディスプレイが停止している場合やその校正、または最高輝度レベルが許容範囲外に低下している時にアラートを提供することにより、ダウンタイムを削減し、一貫した画像表示の品質を保証します。加えて、ドーム Dash Board™のわかりやすいインターフェイスとアクセシビリティはドーム Dash Board™の生産性の向上のために設計されており、病院全体の従業員に信頼性の高いソリューションを提供しています。



Dash Board のコンソール画面

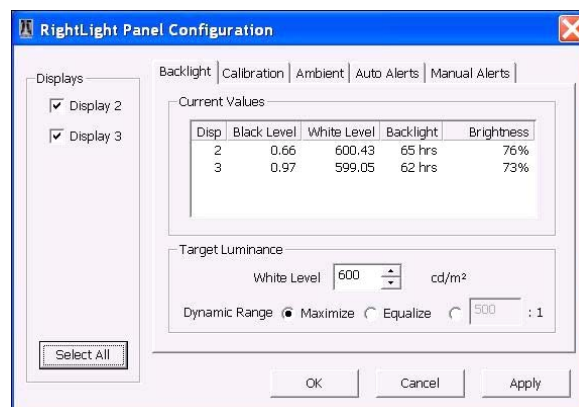
5. Dome E シリーズディスプレイ標準特性

■自動 DICOM ガンマキャリブレーション機能

全てのドーム E シリーズディスプレイは、出荷時に個別の特性を計測し各グレーレベルの計測データをディスプレイのメインボードに記録、保存し、システム起動時や輝度設定変更時に自動的に内部フォトメータと本体内に記録されたデータによって DICOM ガン

マのキャリブレーションを行います。またこのキャリブレーションに要する時間はわずか 15 秒以内です。

モニタ点灯中は、管理用ソフトウェアと内部フォトメータによりディスプレイ輝度を常に計測し DIMOM 基準曲線に合わせ自動的に補正します。また DICOM の合致度を示す LUM (DICOM Part14 に定義) をリアルタイムに監視し、規定値を設けて異常時にシステムのチェックを促します。



わずか 15 秒で DICOM キャリブレーションを実行

■経年劣化について

ドームイメージングシステムは 1999 年から医療用液晶ディスプレイを製造しています。10 年前に製造したディスプレイで 30,000 時間経過した筐体をテストしたところ DICOM に対する一致性が新品の製品同様担保されていました。ドームディスプレイは驚くほど時間がたっても安定的です。またドーム CXtra ソフトウェアに装備されるバックライトセーバー機能を用いると一定時間マウスやキーボードを操作しない時間が経過したときに自動的に液晶パネルのバックライトを消灯する機能が利用可能です。ライトが消灯するまでの時間設定は、曜日ごと、時間帯ごとなどきめ細かい設定が可能となっています。この機能によってバックライトの寿命を大幅に延長することが可能となります。

■製造時品質管理について

ドームディスプレイは最も厳密に DICOM に一致することができるように管理された環境の下で NIST*公認フォトメータによる特性設定がされています。ディスプレイ個別の特性を各グレーレベルにおいて計測しディスプレイメインボード内に記録保存します。したがって医療現場への納品設置時におけるキャリブレーション作業の必要がないばかりでなく、ドーム E シリーズディスプレイはその製品の寿命が尽きるまでそのディスプレイのキャリブレーションが保たれるように、液晶パネルの個々の特性データをフォトメータにより測定し、LCD パネル内に記録しています。一般的な小型のフロントセンサーは NIST では校正できないことが多くフォトメータ自体の精度が担保されていない場合があります。医療用ディスプレイのキャリブレーション

ンとしてフォトメータ自体の精度も重要だと NDS サー
ジカルイメージングは考えています。

※NIST:アメリカ国立標準技術研究所
(出典ウィキペディア)

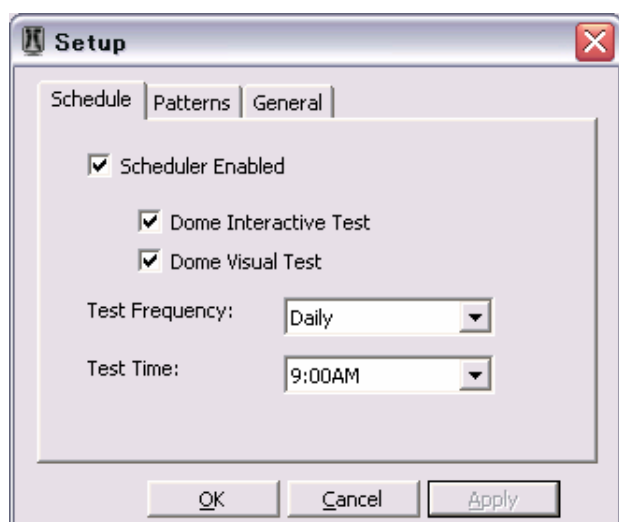
アメリカ国立標準技術研究所(National Institute of Standards and Technology, NIST)は、アメリカ合衆国商務省配下の技術部門であり、最先端の測定施設を運営している。先端計量研究所(AML)は測定/計量に関して世界最先端の設備を有している。アメリカの研究者は最も精密で他に類を見ないレベルの測定を AML で行うことができる。これは、技術の進歩に伴ってますます重要性を増してきた。技術の複雑化と微細化により、理論や概念から製品やプロトタイプを作るには可能な限り精密な測定が不可欠となっている。

■ 冷却ファンの除去

冷却ファン自体は、熱とほこりの元にもなり機器の故障原因の一つとなります。ドームは品質の高いエンジニアリングデザインを目指しており冷却ファンをなくすことを可能とすることで、より故障原因を低減しました。更に静かで長寿命、可動部の低減から信頼性を高めることができました。

■ スイッチレスデザイン

ドーム E シリーズディスプレイには、本体に画面調整やガンマモード切り換えのためのボタンスイッチがありません。全ての切り換えは、CXtra ソフトウェアから行うためです。モニタ輝度の変更や環境設定、品質テストメニューやテストスケジュールのセットアップなどは全て管理者の権限で行います。輝度変更、手動キャリブレーション機能、バックライトセーバー設定などには管理者のみがアクセス可能です。



ディスプレイ品質評価のスケジュール管理画面

■ グレースケールディスプレイの色合わせ

一般的にグレースケールディスプレイを2面構成で出荷する場合には、メーカーで色あわせをいたします。ドームディスプレイには、独自にモニタ本体に色番号を明示するシールを添付しており、万

一故障があった場合には、この管理された番号で代替品をご用意することが可能です。

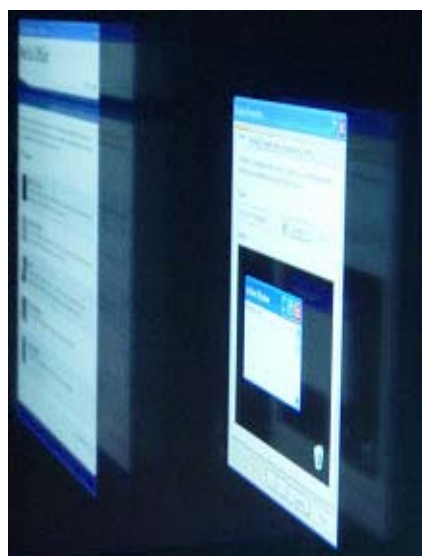
■ USB ケーブルレス設計

全てのドーム E シリーズディスプレイには、バックライト後方に高精度のフォトセンサーが埋め込まれています。このフォトセンサーが、管理ソフトウェア CXtra と通信して、常に液晶を最良にコントロールして、DICOM キャリブレーションに一致させています。DICOM キャリブレーションとの一致度は、DICOM Part14 に規定される LUM で確認することが出来ますが、ドームディスプレイでは、LUM の値をリアルタイムにモニタできる機能も備えています。またフォトメータとソフトウェアの通信に USB ケーブルは必要がないため、PC との接続も簡素化できます。また我々はこれにより端末のセキュリティ向上にもつながると考えています。

■ 表面ガラス不用の設計

ドームではディスプレイ表面にガラスプレートを採用していません。その理由として設置環境を考慮した診断画像読影品質を高めるということを第一義的に考えているからです。表面ガラスによる反射が映りこみを発生しゴーストを発生させます。これが原因で像を不鮮明にすると考えています。

近年、複数画面による読影スタイルが一般的になってきました。常に真正面から読影することが困難な状況です。表面ガラスにより下記写真のように写りこむ可能性を考えると微細な医用画像を読影する上でゴーストの発生は致命的です。ドーム E シリーズディスプレイは特別な価格の機種を選択いただくなくても反射の少ないモニタ画面がスタンダードとなっています。



液晶パネル表面のゴースト例

■ 保障について

● 納品後 5 年間

バックライト使用時間に関わらずエルクコーポレーションが販売させていただく全てのドームディスプレイについて 5 年間の即時保証サービスをご提供させていただきます。保証の対象となるのは、モニタ本体、グラフィックスカード、電源アダプターです。但し、物理的な損傷による不良は担保いたしません。

● バックライトの保証

DomeE2、DomeE3、DomeE5 の各モノクロタイプのドーム E シリーズディスプレイについて初期調整輝度を 50,000 時間保証します。

Dome E2cHB、E3cHB の各カラーディスプレイのモデルについては同様に初期調整輝度を 20,000 時間保証します。

Dome E4c カラーディスプレイについては、170 ? / m²以上を 20,000 時間保証いたします。

6. ドームグレースケールディスプレイ

■ E2 2 メガグレースケールディスプレイ

ドーム E2 グレースケールディスプレイは、CT、MR、CR で使用するための費用対効果の高い最適なイメージングソリューションを提供しています。

ドーム E2 は、画像表示を高速化するパフォーマンスのためのオープンアーキテクチャのサポートを提供しており、将来的な拡張をシームレスに統合することができます。ドーム E2 は柔軟なアーキテクチャにより、ユーザーが現在入手可能な分散 PACS 環境のための理想的な選択肢になります。またドーム CXtra ソフトウェアは、ドーム E2 に連続自動校正を提供し、継続的な DICOM 適合性を保証します。

■ E3 3 メガグレースケールディスプレイ

ドーム E3 グレースケールディスプレイは、CT、MR、CR、DR、核医学画像診断を目的としてポートレートモードとランドスケープモードの両方で使用することができます。ドーム E3 ディスプレイは、ナビゲーションと可視化機能のための高速 3D 表示およびボリュームレンダリングの機能をもつグラフィックスカードと共に提供され、ユーザーに最先端のグラフィックス規格へのアクセスを可能にするオープンアーキテクチャの設計をサポートしています。ドーム CXtra ソフトウェアは、PACS システムのための理想的なディスプレイ環境を提供し、DICOM 適合性テスト機能、およびリモート管理機能を提供します。

■ E5

ドーム E5 のグレースケールディスプレイはポートレートモードとランドスケープモード両方でマンモグラフィや画像診断科などの最も要求の厳しい診断アプリケーションを対象としています。ドーム E5 ディスプレイは、シームレスな画像の操作や滑らかなウィンドウレ

ベル調整をストレスフリーなスピードで描画するグラフィックス環境を提供し、3次元のボリュームレンダリングアプリケーション用のオープンアーキテクチャのグラフィックス規格をサポートしています。フル DICOM 適合性、自動校正、リモートモニタリングとメンテナンスで、ドーム E5 は、最も要求の厳しい PACS に最適です。



ドーム 5 メガピクセル グレースケールディスプレイ E5

7. ドームカラーディスプレイ

■ E2cHB 2 メガカラーディスプレイ

E2cHB は、今秋 9 月に新しく発売された製品で、最高輝度 800 カンデラ(調整輝度 500 ? / m²)を誇る 2 メガカラーディスプレイです。近年 CT、MRI や RI 検査を診断する放射線科医は、モダリティから発生する大容量のモノクロ画像とともに 3次元画像処理システムが生成するボリュームレンダリングなど画像処理されたカラー画像やカラーマッピングされた融合画像を手元で観察する機会が頻繁に発生しています。ここにご紹介する 2 メガピクセルカラーディスプレイ E2cHB はこうした現場のニーズを汲み取って、診断医にモノクロ画像とカラー画像を含むマルチモダリティ診断でもグレースケールディスプレイと同等の明るさの読影環境を提供できる製品として、今後カラーディスプレイの主力製品となると考えています。



2 メガピクセル高輝度カラーE2cHB

■ E3cHB

ドーム E3cHB は、E2cHB と同じく、高輝度カラーの 3メガピクセルディスプレイです。その初期調整輝度は E2cHB と同じく 500 ? / m^2 を実現しています。E3cHB は、放射線科だけではなく、心臓循環器、整形外科および ER や OPE 室などでの診断ディスプレイとして使用するためのものです。高輝度カラーディスプレイは、2 次元カラー画像、融合画像と 3 次元再構成画像の可視化を強化します。ユーザーは、カラー画像の表示時には、CXtra メニューからカラー画像が要求するガンマカーブを選択でき、もちろんグレースケール表示では、DICOM 適合の画像表示へ瞬時に切り換えることが可能になります。ドーム E3cHB は、診断端末を切り換えることなくカラーとグレースケールのマルチモダリティの読み取りを柔軟に提供するために理想的なディスプレイとなります。



高輝度 3 メガピクセルカラーモデル ドーム E3cHB

■ E4c 4 メガピクセルカラーディスプレイ

E4c はドームディスプレイの中で、元もユニークなカラーディスプレイです。ドーム E4c は、FDA の 510 (k) 認定をクリアし、医療機関全体で使用することができます。E4c のデフォルト輝度は、 250 ? / m^2 に調整されておりコントラスト比も 700:1 以上で JESRA のガイドラインにおける医用モニタの管理グレード 1 に分類されるディスプレイです。ドーム E4c は、30 インチのワイド(16 : 10)画面で、デュアルヘッドモニタのベゼルに起因する画像分割を排除することによって、複数の画像を表示する画面スペースを提供することにより、比較表示を簡素化します。さらにドーム E4c は 4MP の解像度 (2560×1600) で、縮小なしの CR 画像の 90% 以上が表示されます。E4c は大規模なデータセットや、複数のシリーズを持つ検査画像を表示するときに、フルサイズ 512×512 画像を同時に 15 スライス表示する機能をもち、MRI 検査における T1w、T2w、Flair の 3 シリーズや CT 検査の MPR 3 断面を横方向に展開する時などベゼルレスで奇数列表示に対応し、劇的に生産性を向上します。



生産性を上げるドーム E4c ディスプレイ

■ GX2MP

ドーム GX2MP は、電子カルテ端末など臨床環境での使用を目的とした高品質のカラーディスプレイです。ドーム GX2MP は、1600 x 1200 の解像度、14ms の高速な応答時間、優れたビジュアル品質など素晴らしい性能を提供しており、DICOM はドーム CXtra ソフトウェアを使用して校正されています。ドーム GX2MP ユーザーはもちろん、ドーム CXtra によって、外部輝度計、テストパターン、レポート、バックライトセーバーとエンタープライズ管理機能とともに DICOM キャリブレーションでの表示を担保されています。また、ドーム GX2MP は、グラフィックスカード、必要なケーブルエンドユーザーが簡単にインストールできる品質管理ソフトウェアドーム CXtra など必要なすべてが付属しています。ドーム GX2MP は、院内のフィルムレス環境構築にもっともリーズナブルでバリューフォーマネーを実現する 2 メガカラーディスプレイです。

8. なぜ Dome を選択するのか

『モニタの品質管理は重要だが管理コストやリソースは省きたい。』我々が全てのお客様から耳にするこの要求にお答えするのにもっともふさわしい製品がドームです。世界の PACS ユーザーの多くがドームディスプレイを選択する理由は、他に類を見ない品質管理手法と継続的な高いクオリティーに由来します。医師に本物の臨床価値を提供するためには、いつ何処で撮像された画像でも DICOM Part14 に規定される GSDF のガンマ特性による画像表示を担保されるべきです。ドーム E シリーズは、モニタの品質管理をユーザー様へハンズフリーで提供できるディスプレイです。また我々は、全国の営業拠点がドームディスプレイのサポート拠点であることも強みです。エルクコーポレーションはお客様のもっとも身近で品質の高いフィルムレス環境をサポートできるモニタディストリビュータであることを自負しています。